



Kornåker under våte forhold. Foto: Till Seehusen

## Dyrking av korn i endret klima

**I Norge er det betydelige variasjoner i vær og klima mellom og innen ulike landsdeler. Temperaturene er høyere sammenliknet med andre områder på samme breddegrader på grunn av gunstige luft- og havstrømmer. Forholdene for kornproduksjon er likevel marginale, siden vekstsesongen er kort og relativt våt, noe som fører til et relativt lavt avlingsnivå. I følge klimamodellene er Norge blant de få områdene i Europa der en forventer en positiv effekt av klimaendringer på planteproduksjonen, men økt nedbør og mer ekstremvær er utfordringer som må håndteres.**

### FORVENTEDE KLIMAENDRINGER OG KONSEKVENSER FOR KORNPDUKSJON

#### Økt CO<sub>2</sub>-nivå, fordeler og ulemper:

- Den forventede økningen av CO<sub>2</sub>-innholdet i atmosfæren kan påvirke plantenes vekst direkte (fotosyntese) og indirekte via klimaeffekter (f. eks. oppvarming)
- En økning av CO<sub>2</sub>-nivået vil øke biomasseproduksjonen
- En økningen i biomasseproduksjon kan medføre en redusert proteinprosent, og dermed redusert kornkvalitet

#### Økt temperatur

##### Fordeler:

- Lengre vekstsesong kan gi mulighet til å utvide aktuelt dyrkingsområde for korn
- Mulighet for tidligere såing om våren, tidligere modning og innhøsting
- Dyrking av arter og sorter som modner seinere og derved kan gi høyere avlingspotensial
- Forlenget periode for såing av høstkorn, som har et høyere avlingspotensial enn vårkorn



Dårlig plantevekst på grunn av vannmetning.  
Foto: Wendy Waalen



Dårlig drenering og redusert infiltrasjon fører til sein opptørring.  
Foto: Unni Abrahamsen

#### Ulemper:

- Økt temperatur i buskings- og kornfyllingsfasen kan redusere avlingene
- Kortere herdingsperioder for høstsådde arter og problemer med overvintring
- Mildværsperioder i løpet av vinteren kan gi avherding
- Isdekke kan bli et større problem i de områdene som tidligere hadde stabile snøforhold
- Klimaendring vil føre til at en del ugrasarter, plantepatogener og skadeinsekter sprer seg til nordlige områder. Andre vil kunne utnytte en lengre vekstsesong og oppformere seg raskere enn før

#### Endret nedbørsmengde og intensitet

For kornplantene kan for mye vann være like skadelig som tørke. Risikoen for skader er bl.a. avhengig av nedbørsmengder, dreneringstilstand og jordas vannledningsevne og ikke minst toleranse hos kornsorter mot perioder med vannmetning. Hyppigheten og fordelingen av nedbøren innen vekstsesongen har også betydning. En reduksjon i antall dager med lagelig forhold for arbeid på jordene kan forventes. I hvilken grad de positive effektene av en lengre vekstsesong kan realiseres, er derfor avhengig av hvordan fordeling av nedbøren blir i de ulike sesonger.

#### TILPASNINGER

Tilpasning til endret klima krever praktiske tilpasninger hos bonden og tilpasninger av rammebetingelsene. Tilpasninger vil i mange tilfeller kunne gi forbedret driftsresultat og redusert miljøpåvirkning.

#### Drenering

Bedre drenering kan føre til:

- Tidligere og mer jevn opptørring som kan forlenge vekstperioden og øke avlingsnivået
- Økt bæreevne og redusert risiko for pakkeskader
- Økt luftutveksling, bedre rotvekst, økt næringsopptak og nitrogeneffektivitet som kan føre til bedre plantevekst
- Redusert denitrifikasjon og dermed bedre utnyttelse av nitrogen til plantevekst og redusert lystgassutslipp

Drenering er kostbart, men et vinn-vinn tiltak for både produksjon og miljø. Mange arealer har behov for ny grøfting, og gamle grøftesystemer må også vedlikeholdes og fornyes fortløpende.

#### Organisk materiale (OM)

Nedbryting av organisk materiale i jord er avhengig av både temperatur og fuktighetsforholdene. Høyere temperatur vil gi raskere nedbryting, og dette kan gi ugunstig lavt innhold av organisk materiale. Kornområdene i Norge med ensidig kornproduksjon er særlig utsatt. Organisk materiale i jorda bidrar til bedre jordkvalitet og har positive virkninger på jordstruktur.

For å forbedre jordas fruktbarhet er det viktig med en økning av innhold av organisk materiale i jorda f.eks. ved bruk av husdyrgjødsel, tilbakeføring av halm, dyrking av ettergrøder og/ eller bruk av fangvekster/ underkultur.

#### Jordarbeiding og erosjon

Jordarbeiding påvirker jordstrukturen som igjen har betydningen for rot- og plantevekst, vanninfiltrasjon og lagringsevne for vann og næringsstoffer. Kombinasjonen av høstpløying og vår-sådde vekster øker



Kjørespor på grunn av høy maskinvekt og/ eller kjøring under fuktige forhold Foto: Till Seehusen

risikoen for erosjon, da jorda ligger udekket ved avrenningsepisoder om høsten, vinteren og i snøsmeltingen. Kommer det kraftig nedbør før plantedekket er etablert, vil også erosjonsrisikoen ved høstkorndyrking øke.

Fordeler med redusert jordarbeiding er blant annet:

- Det er et effektivt tiltak mot erosjon, da en høy andel planterester på jordoverflaten beskytter mot erosjon
- Det er tidsbesparende, men det er behov for både tilpasset halmbehandling og ugrasbekjempelse for å sikre god planteetablering
- Kan øke bæreevnen

Generelt må valg av jordarbeidingsmetode og tidspunktet tilpasses erosjonsrisikoen. Hvilke arealer som benyttes til høst Korn og tidspunktet for etablering, vil ha betydning for erosjonsrisikoen.

#### **Jordpakking, kjøretidspunkt og maskinkapasitet**

Bruk av større og tynge maskiner kan føre til betydelige pakkeskader, spesielt i dypere jordlag. Siden jordas bæreevne er svakest når jorda er fuktig, bør kjøring på fuktig jord unngås.

- Tidligere snøsmelting/telegang kan gi flere laglige jordarbeidingsdager og tidligere såing om våren
- Økt nedbør om våren/høsten kan begrense antall dager med laglige forhold for jordarbeiding



Hveteaksprikk. Foto: Andrea Ficke

- Tilstrekkelig maskinkapasitet vil gjøre det mulig å utføre arbeidet ved et gunstig tidspunkt og bidra til både god planteetablering og redusert fare for jordpakking og kvalitetstap på grunn av sein innhøsting. Det er en utfordring å gjøre arbeidet til riktig tidspunkt og samtidig forebygge skader på jordstrukturen
- God planlegging med hensyn til både kjøretidspunkt og antall kjøring, bruk av lettere maskiner eller kun deler av lastekapasiteten og unngå kjøring på fuktig jord, forebygger skader
- Tekniske faktorer som redusert maskinvekt, lavt lufttrykk og brede dekk, vil være viktige bidrag for å ivareta jordstrukturen

#### **Vekstskifte**

- Et variert vekstskifte, med ulike vekster, virker positivt på avlinger, kvalitet og økonomi
- Et godt vekstskifte gir redusert sykdomssmitte og forbedret næringstilgang
- Andre arter enn korn i et omløp kan også være gunstig for ugrasbekjempelse, moldinnhold, jordstruktur og mikrobiologisk aktivitet i jorda

#### **Arter og sorter tilpasset et endret klima**

- Måltrettet kornforedling er nødvendig for å utvikle kornsorter som kan utnytte potensialet i en lengre vekstsesong
- Forandringer i nedbørsfordeling krever sorter som har et robust og kraftig rotsystem for å utnytte vekstpotensialet godt og være sterke mot både tørke og vannmettet jord
- Sortene bør også være tilpasset en endret sopp- og skadedyrsituasjon
- Mer ekstremt vær øker faren for legde og det blir viktigere med korte, stråstive sorter med høy spiretregghet for å unngå groskader



### Tilpasset gjødsling

- Gjødsling tilpasset plantenes behov er viktig for avling, produktkvalitet, økonomi og miljø
- Lengre vekstsesong, endring av nedbørsforhold og dyrking av nye arter/sorter vil skape behov for nye gjødslingsstrategier
- Nye gjødseltyper, optimalisering av gjødslingstidspunkt, normer/ anbefalinger og gjødselplassering kan være tiltak for å sikre høy næringsstoffutnyttelse

### Plantevern

- Miljørelaterte faktorer som temperatur, nedbør og vind kan ha både positive og negative utslag både på skadeorganismene og på effektiviteten av plantevernmidler
- En lengre vekstsesong med større angrep av skadegjørere kan medføre behov for bruk av mer plantevernmidler

- Klimaendringene krever optimaliserte plantevernstrategier, både i forhold til valg av midler, bruksmåte og brukstidspunkt
- Integrert plantevern (IPV), der en bruker alle teknikker og metoder som lar seg forene for å holde mengden skadegjørere under det nivået som gir økonomisk skade, vil være viktig

### Beslutningsstøtteverktøy

Dyrkingsstrategier må kontinuerlig oppdateres for å tilpasses de gjeldende forutsetninger. Det finnes en rekke tilgjengelige beslutningsverktøy:

- VIPS, Varsling Innen Planteskadegjørere:
- <https://www.vips-landbruk.no/>
- Terranimo er en modell til å forhåndsberegne risiko for jordpakking:
- <https://terranimodk>

Faktaarket er en kortere versjon av «Effekter av endret klima og behov for tilpasninger i norsk kornproduksjon» fra Vedleggsrapport med fagnotater til utredningen «Landbruk og klimaendringer» levert til LMD 19. februar 2016.

*Rapportene kan lastes ned her:*

- Landbruk og klimaendringer – Rapport fra arbeidsgruppe (pdf)
- Utredning om landbrukets utfordringer i møte med klimaendringene – Fagnotater som underlag for arbeidsgruppens hovedrapport. (pdf)



---

FORFATTERE:

Till Seehusen<sup>1</sup>, Wendy Waalen<sup>1</sup> og Einar Strand<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll

[till.seehusen@nibio.no](mailto:till.seehusen@nibio.no)